

IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL PENGATURAN PENYIRAMAN AIR DAN PEMBERIAN PUPUK OTOMATIS UNTUK TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatic*) HIDROPONIK

^{1*} **Tijaniyah**, ² **Alaika Nurir Robi**, ³ **Ahmad Sarikul Khoir**

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Nurul Jadid
¹tijaniyah@unuja.ac.id, ²alaikanurir@gmail.com, ³ahmadsarikul@gmail.com

Article Info

Article history:

Received January 12th, 2022

Revised January 20th, 2022

Accepted February 26th, 2022

Keyword:

Hydroponics
Water spinach
Microcontroller
IoT
Plant

ABSTRACT

Water spinach (*Ipomoea aquatic*) is a vegetable plant that is needed by the community to meet their daily needs. In addition to the cheap price, kale is also good for health, especially preventing diabetes, overcoming anemia, preventing dehydration as well as increasing the immune system. Therefore, water spinach requires automatic watering and fertilizer application to help hydroponic kale farmers in good and efficient care. It can use a control system tool that can run water irrigation and automatic liquid fertilizer application. The tools used are microcontroller, flow sensor, Wemos D1, Soil Moisture Sensor, Real Time Clock, Relay, LCD 1602, and Servo Motor. In addition, using telegram bots as a final notification to hydroponic kale farmers that watering and fertilizer application has been completed, this is synchronized with the control system tool which provides input on the performance of the tool being late. So with the problems above, the author gives the title "Implementation of Control System for Water Sprinkling and Automatic Fertilizer Provision for Hydroponic Water spinach (*Ipomoea Aquatic*) Plants".

Copyright © 2022 Jurnal JEETech.
All rights reserved.

Corresponding Author :

Tijaniyah,

Electrical Engineering, Nurul Jadid University

Jln. PP Nurul Jadid, Dusun Tanjung Lor. Karanganyar, Kec. Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. 67291.

Email: tijaniyah@unuja.ac.id

Abstrak— Tanaman kangkung (*Ipomoea aquatic*) merupakan tanaman sayur yang dibutuhkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Selain harganya yang murah juga kangkung baik untuk kesehatan terutama mencegah diabetes, mengatasi anemia, mencegah dehidrasi juga menambah sistem kekebalan tubuh. Maka dari itu kangkung membutuhkan penyiraman air dan pemberian pupuk secara otomatis guna membantu petani kangkung hidroponik dalam perawatan yang baik dan efisien. Hal ini dapat menggunakan alat sistem kontrol yang dapat menjalankan penyiraman air dan pemberian pupuk cair otomatis. Alat yang digunakan yaitu mikrokontroler, sensor flow, Wemos D1, *Soil Moisture Sensor*, *Real Time Clock*, Relay, LCD 1602, dan Motor Servo. Selain itu juga menggunakan bot telegram sebagai notifikasi akhir pada petani kangkung hidroponik bahwa penyiraman air dan pemberian pupuk sudah selesai, hal ini tersinkron dengan alat sistem kontrol yang memberi input kinerja alat telah selesai. Maka dengan adanya permasalahan diatas penulis memberi judul "Implementasi Sistem

Kontrol Pengaturan Penyiraman Air dan Pemberian Pupuk otomatis Untuk Tanaman Kangkung (*Ipomoea Aquatic*) Hidroponik".

I. Pendahuluan

Masa pandemi covid 19 membuat masyarakat tidak dapat melakukan kegiatan diluar rumah, hal ini menyebabkan kebosanan dan stress berkelanjutan. Banyak masyarakat berinisiatif bercocok tanam secara mandiri, menggunakan lahan yang terbatas dan hidroponik. Bahkan hal ini dapat membantu perekonomian masyarakat dengan menjual hasil bercocok tanam dengan harga tinggi. Tanaman yang sering digunakan adalah tanaman kangkung (*Ipomoea Aquatic*) secara hidroponik (Sri Swastika dkk : 2018).

Tanaman kangkung atau *Ipomoea Aquatic* adalah tumbuhan yang termasuk jenis sayuran dan ditanam sebagai makanan (Sri Swastika dkk : 2018). Penyiraman kangkung dilakukan 2x sehari dan pemberian pupuk cair pada umur 1 atau 2 minggu setelah tanam. Perlakukan tanaman kangkung air lebih *responsive* dan hal ini disebabkan karena fertgasi, pemilihan bibit dan pemeliharaan secara insentif, sehingga batang tanaman tidak liat dan rasanya lebih manis (O Sanardi : 2013). Kangkung air ini sangat baik untuk kesehatan terutama mencegah diabetes, mengatasi anemia, mencegah dehidrasi juga menambah sistem kekebalan tubuh. Tanaman ini juga mudah ditanam pada lahan darat atau air (dr. Meva Nareza : 2021). Jika perawatan kangkung air ini tidak tepat sesuai prosedur penyiraman air dan pemberian pupuk maka akan menyebabkan daun kangkung menguning atau kering, daun terasa tidak manis dan sangat keras. Pupuk cair yang digunakan pada tanaman kangkung cair hidroponik ini adalah Nutrisi Hidroponik AB-Mix.

Petani kangkung air hidroponik ini mengalami kendala pada waktu penyiraman dan pemberian pupuk cair. Tanaman ini sebaiknya tetap mempertahankan kelembabapan pada akar, spray daun kangkung, sehingga tanaman tidak mudah dehidrasi. Dalam hal ini petani sering lupa memberi air pada tabung penampung air bila air habis juga waktu bergantian untuk spray daun kangkung dengan air selain itu waktu pemberian pupuk cair pada kangkung yaitu 1 atau 2 minggu setelah tanam sebanyak 3 liter perminggu. Kangkung akan masuk pada masa panen yaitu 30 hari setelah tanam, artinya ada waktu 4x pemberian pupuk cair dalam 30 hari sampai masa panen tiba. Jika petani tidak melakukan panen dalam waktu 30 hari maka akibatnya daun kangkung akan layu dan menguning sehingga daya jual kangkung rendah. Dan petani akan rugi. Penyiraman air pada kangkung air ini menggunakan metode *Ebb and flow systems (Flood and Drain System)* adalah Pengaturannya mirip dengan sistem infus, di mana ada dua kontainer, yang satu di atas berisi tanaman dalam pot dengan substrat dan yang ada di bagian bawah yang mengandung larutan nutrisi. Pemberian nutrisi untuk tanaman dilakukan dengan sistem pasang surut, yaitu bergantian memenuhi kontainer atas dengan larutan nutrisi dan kemudian mengosongkan larutan nutrisi dan kembali ke kontainer bawah.

Prototype penyiraman dan pemberian pupuk otomatis pada tanaman kangkung air hidroponik menjadi salah satu fokus utama dalam uji coba alat. Sehingga hasil penelitian pun menjadi terarah dan ekonomis.

Dalam permasalahan diatas maka penulis membuat sebuah alat otomatis terkait penyiraman air dan pemberian pupuk cair pada kangkung air hidroponik ini. Alat ini dilengkapi dengan mikrokontroler, *sensor flow*, *Wemos D1*,

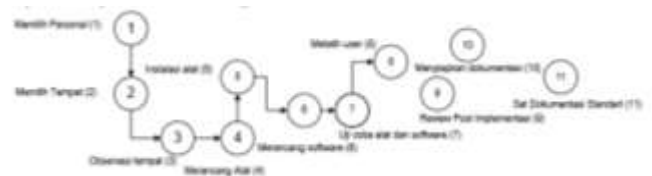
Soil Moisture Sensor, *Real Time Clock*, *Relay*, *LCD 1602*, dan *Motor Servo*. Selain itu juga menggunakan *bot telegram* sebagai notifikasi akhir pada petani kangkung hidroponik bahwa penyiraman air dan pemberian pupuk sudah selesai, hal ini tersinkron dengan alat sistem kontrol yang memberi input kinerja alat telat selesai sehingga petani dapat secara efisien mengatur waktu penyiraman dan pemberian pupuk. Alat sistem kontrol ini merupakan terobosan baru yang dipasang pada tanaman kangkung air (*Ipomoea Aquatic*) hidroponik juga berbasis mikrokontroler dan IOT.

Maka dari itu penulis berinovasi membuat alat terobosan baru yang digunakan pada tanaman hidroponik menggabungkan mikrokontroler, *sensor flow*, *Wemos D1*, *Soil Moisture Sensor*, *Real Time Clock*, *Relay*, *LCD 1602*, *Motor Servo* dan *IOT* pada tanaman kangkung air pada metode tanam hidroponik. Penulis memberi judul atas penelitian ini yaitu Implementasi Sistem Kontrol Pengaturan Penyiraman Air dan Pemberian Pupuk Otomatis Untuk Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatic*) Hidroponik

II. Metode Penelitian

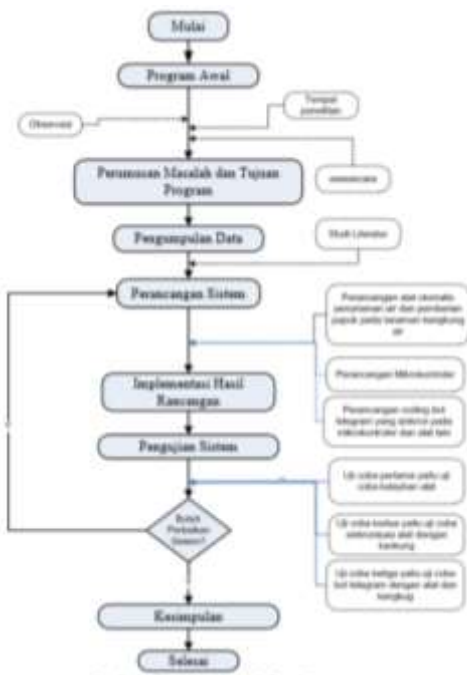
A. Metode

Penelitian ini memiliki metode penelitian berupa mix methods yaitu penelitian berbasis kualitatif dan *prototype* suatu sistem. Berikut ini diagram penelitian *mix method* dapat dilihat pada Gambar 1 sebagaimana berikut.



Gambar 1. Diagram penelitian dengan mix method

Bagian ini menjelaskan alur skenario berupa tahapan-tahapan bagaimana pengambilan dan pengolahan data penelitian dilakukan dalam penelitian ini. Dalam program penelitian ini yang berjudul berbentuk *Implementasi Sistem Kontrol Pengaturan Penyiraman Air dan Pemberian Pupuk Otomatis Untuk Tanaman Kangkung Air (Ipomoea aquatic) Hidroponik* tentu ada teknik pelaksanaan dari menyiapkan alat sampai uji coba. Berikut metode pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

a. Penelitian Awal

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah melakukan analisa permasalahan secara umum pada petani kangkung hidroponik.

b. Perumusan Masalah Dan Tujuan

Tahapan ini adalah kelanjutan kegiatan dari hasil wawancara dan obsevasi pada penelitian awal, ada beberapa permasalahan yang harus diselesaikan dengan sistem yang terorganisir dengan baik dan terencana. Permasalahan yang ada yaitu pengaturan waktu penyiraman air dan pemberian pupuk cair pada tanaman kangkung air hidroponik. Waktu penyiraman air secara kontinyu dikarenakan ini tanaman kangkung air jadi tanaman ini harus tetap dalam kondisi lembab sehingga tanaman tidak mengalami dehidrasi dan pemberian pupuk cair 1 atau 2 minggu setelah tanam.

c. Pengumpulan Data

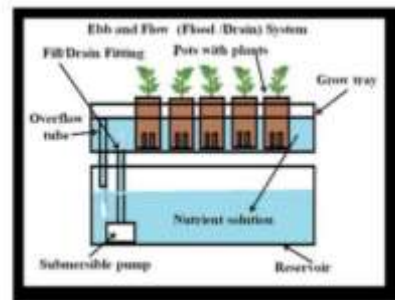
Tahapan pengumpulan data ini yaitu wawancara dan observasi pada penelitian awal, yang ditunjang dengan studi literatur. Studi literatur untuk mempelajari dan memahami cara pengukuran waktu yang dapat tersinkron dengan sistem dengan baik, pengkodean *bot telegram* yang tersinkron dengan alat mikrokontroler dan alat lain. Mengumpulkan data waktu penyiraman dan pemberian pupuk cair.

d. Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem adalah merancang alat sistem kontrol menggabungkan mikrokontroler, *sensor flow*, *Wemos D1*, *Soil Moisture Sensor*, *Real Time Clock*, *Relay*, *LCD 1602*, *Motor Servo* dan *IOT (bot telegram)* pada tanaman kangkung air pada metode tanam hidroponik

e. Implementasi Rancangan.

Tahapan ini adalah melaksanakan semua rancangan yang sudah disepakati antara peneliti dan petani kangkung air hidroponik. Pada tahapan ini peneliti merancang alat sehingga dapat mengatur waktu penyiraman dan pemberian pupuk cair pada tanaman kangkung air. Penyiraman air pada kangkung tanaman ini harus tetap lembab dan tergenang air yang dapat disebut dengan metode *Ebb and flow systems (Flood and Drain System)* adalah Pengaturannya mirip dengan sistem infus, di mana ada dua kontainer, yang satu di atas berisi tanaman dalam pot dengan substrat dan yang ada di bagian bawah yang mengandung larutan nutrisi. Pemberian nutrisi untuk tanaman dilakukan dengan sistem pasang surut, yaitu bergantian memenuhi kontainer atas dengan larutan nutrisi dan kemudian mengosongkan larutan nutrisi dan kembali ke kontainer bawah. Berikut ilustrasi tempat penampungan air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hidroponik dengan metode *Ebb and flow systems (Flood and Drain System)*

f. Pengujian Alat

Tahapan Pengujian Sistem ini menguji aplikasi dengan cara uji coba sistem. Jika sesuai maka dilanjutkan jika tidak maka kembali perancangan sistem. Melakukan uji coba dengan beberapa tahap sehingga sistem berjalan dengan lancar. Uji coba sensor, suhu, alat mikrokontroler dan sebagainya. Peran petani kangkung air hidroponik pada tahapan ini adalah mengikuti semua rangkaian uji coba sistem dari awal sampai akhir sehingga peternak juga dapat mengetahui hal yang perlu diperbaiki dari sistem yang kurang lengkap dan juga sampai tahapan uji coba alat yang sudah siap digunakan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini



Gambar 3. Bak Tanaman Hidroponik

Uji coba pertama yaitu Uji coba pertama yaitu uji coba kelayakan alat, Uji coba kedua yaitu uji coba sinkronisasi alat dengan kantung air, Uji coba ketiga yaitu uji coba bot telegram dengan alat dan kantung

g. Penarikan Kesimpulan

Tahapan ini adalah penarikan kesimpulan dilakukan oleh ketua dan anggota peneliti. Kesimpulan didapat dari sistem kontrol sehingga dapat dikembangkan lebih

III. Hasil dan Pembahasan

A. Kerangka Desain Sistem Kontrol

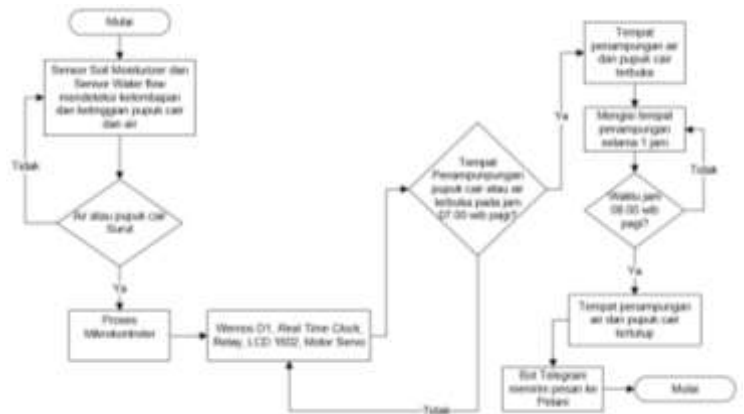
Pada rencana pembahasan ini berkaitan tentang hasil sementara rancangan sistem, rencana analisa data dan langkah-langkah pengoperasian sistem. *Sensor soil moisturizer* 1,2 dan 3 juga *sensor water flow* akan mengirim input kelembapan dan ketinggian air dan pupuk pada mikrokontroler *Arduino*, selanjutnya dikirimkan ke model *wemos D1, real time clock, relay* bekerja sesuai waktu yang telah ditentukan di program *Arduino* kemudian ditampilkan melalui *LCD 16x2* pupuk dan penyiraman aktif, setelah itu *Motor Servo* membuka atau menutup penampung air dan pupuk cair. Kemudian Hal pertama yang akan dibahas yaitu rancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Rancangan Sistem

Proses pengoperasian dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini. Keterangan nya adalah sensor soil moisturizer dan water flow mendeteksi ketinggian air dan pupuk cair, jika air atau pupuk mulai surut maka mikrokontroler mengirim informasi kepada modul *wemos D1, real time clock* berjalan jika waktu menunjukkan jam 07.00 wib pagi maka tempat penampungan air dan pupuk cair bekerja sama dengan

Motor Servo membuka talangan air dan pupuk kemudian air dan pupuk mulai mengisi tempat penampungan tersebut, jika waktu menunjukkan jam 08.00 wib pagi maka *Motor Servo* akan menutup talangan air dan pupuk atas perintah mikrokontroler, setelah itu mikrokontroler mengirim pesan pada bot telegram bahwa aktifitas penyiraman air dan pemberian pupuk cair sudah selesai, petani kantung air hidroponik menerima pesan singkat dari bot telegram dan akhirnya aktifitas alat selesai. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini



Gambar 5. Rancangan Alur Pengoperasian Sistem Kontrol

Uji coba ini dilakukan pada tanggal 18 September 2022. Hasil data uji coba dari sensor *soil moisturizer* dan *sensor water flow* berjalan sesuai waktu yang telah ditentukan yaitu jam 07.00 wib *Motor Servo* terbuka dan 08.00 wib *Motor Servo* tertutup dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Tabel Uji Coba *sensor soil moisturizer* dan *sensor water flow*

Uji Coba ke	Waktu	Jam	Sensor Soil Moisturizer	Sensor water flow	Keterangan	
					Berhasil	Tidak Berhasil
1	18 September 2022	07.00	√	√	√	
		08.00	√	√	√	
2	25 September 2022	07.00	√	√	√	
		08.00	√	√	√	

Hasil data uji coba alat sistem kontrol secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Tabel uji coba alat sistem kontrol keseluruhan

No	Nama Alat	Keterangan	
		Berhasil	Tidak Berhasil
1	Mikrokontroler Arduino Uno	√	
2	Motor Servo	√	
3	LCD 16x2	√	
4	Relay	√	
5	Real Time Clock	√	
6	Bot Telegram	√	

Berikut hasil perakitan system control dapat dilihat pada Gambar 6. Merupakan paket hidroponik yang terdapat 18 lubang bibit kangkung air lengkap beserta slop dan spon bibit. Selain itu juga terdapat 2 buah pupuk cair tipe A dan B, 2 bungkus paket bibit kangkung air, bayam, cabe.



Gambar 6. Kangkung Air

Berikut ini hasil sinkronisasi alat system control sensor ultrasonic, buzzer dan pesan telegram sebagai sacral serta system otomatis alat dan deteksi data ketinggian air dan pupuk cair hidroponik menggunakan sensor ultrasonic dan kondisi buzzer hidup. Dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini



Gambar 7. Sinkronisasi Bot Telegram dengan Sistem Kontrol



Gambar 8. Hasil Tanam Selama 25 Hari



Gambar 9. Persiapan Media Tanam Hidroponik Kangkung

IV. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian sebagaimana berikut :

1. Dengan menggunakan system control pengaturan penyiraman air dan pemberian pupuk cair pada tanaman hidrponik ini dapat menghemat tenaga sehingga petani kangkung hidroponik tidak perlu cek berkali kali air dan pupuk cair dikarenakan telah otomatis masuk pada pesan telegram petani.
2. Petani dapat menghidupkan dan mematikan sacral system control dari jarak jauh melalui bot telegram.

V. Daftar Pustaka

Alexander. 2020. Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia Vol 1 No 2.

dr. Meva Nareza. 2021. 5 Manfaat kangkung yang sayang dilewatkan. <https://www.alodokter.com/5-manfaat-kangkung-yang-sayang-dilewatkan>. diakses pada 13 April 2022 pukul 21.00 wib.

Maxi Aldi dkk. 2014. MODEL SISTEM PEMELIHARAAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS

- MIKROKONTROLLER. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Ilmu Komputer dan Informatika. Vol 3, No 3. Program Studi Ilmu Komputer-FMIPA Universitas Pakuan Bogor
- Nurida dkk. 2019. Potensi Sprayer Otomatis sebagai Solusi Masalah Penyiraman Tanaman untuk Petani Cabe. *ati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)* Vol. 3 No. 1 Maret 2019 – e. ISSN: 2550-0821
- O Sunardi dkk. 2013. Pengaruh Tingkat Pemberian ZPT GIBBERELLIN (GA3) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forsk L.) Pada Sistem Hidroponik Floating Raft Technique (FRT) Bogor. *Jurnal Pertanian UNIDA*
- Sri Swastika dkk. 2018. *Budidaya Sayuran Hidroponik*. Pekanbaru Riau. Balai PEngkaji Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Riau, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian
- Vina dkk. 2019. Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things. *Seminar Nasional Sains, Teknologi dan sosial Humaniora UIT*